POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KIERUNEK: Teleinformatyka (TIN)

SPECJALNOŚĆ: Utrzymanie Sieci Teleinformatycznych (TIU)

PRACA DYPLOMOWA  
INŻYNIERSKA

Badanie wydajności bezprzewodowego

systemu pozycjonowania w budynku.

Research on the performance of a wireless

indoor localization system.

AUTOR:

Jan Kowalski

PROWADZĄCY PRACĘ:

Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWr

OCENA PRACY:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

WROCŁAW 2017

SPIS TREŚCI

[INDEKS SYMBOLI 2](#_Toc487704908)

[INDEKS SKRÓTOWCÓW 2](#_Toc487704909)

[1. TEORETYCZNE ZAŁOŻENIA METODY 2](#_Toc487704910)

[1.1 Wstęp 2](#_Toc487704911)

[1.1.1 Założenia 2](#_Toc487704912)

[2. BIBLIOGRAFIA 2](#_Toc487704913)

# INDEKS SYMBOLI

 - wektor indukcji magnetycznej [T]=[Vs/m2]

 - wektor indukcji elektrycznej [C/m2]=[As/m2]

*ε* - zespolona przenikalność elektryczna [F/m]

*ε0 -* przenikalność elektryczna próżni, *ε0* = 8.854⋅10-12 [F/m]

 - natężenie pola elektrycznego [V/m]

 - natężenie pola magnetycznej [A/m]

*μ* - zespolona przenikalność magnetyczna [H/m]

*μ0* - przenikalność magnetyczna próżni, 4π⋅10-7 [H/m]

*ω* - częstotliwość kątowa [rad/s]

*ρ* - gęstość ładunku elektrycznego [C/m3]

*t* - czas [s]

# INDEKS SKRÓTOWCÓW

*AoA* - Kąt Nadejścia (ang. *Angle of Arrival*)

*ARP* - Charakterystyka Promieniowania Anteny (ang. *Antenna Radiation Pattern*)

*AWGN* - Addytywny Biały Szum Gaussowski (ang. *Additive White Gaussian Noise*)

*CDMA* - Wielodostęp z Podziałem Kodowym (ang. *Code Division Multiple Access*)

*CL* - Wystrzeliwanie Stożków (ang. *Cone Launching*)

*COST* - (European) Cooperation in the field of Scientific and Technical Research

*DoA* - Kierunek Nadejścia (ang. *Direction of Arrival*)

PDP - Profil Opóźnienia Mocy (ang. *Power Delay Profile*)

# TEORETYCZNE ZAŁOŻENIA METODY

## Wstęp

Dynamiczny rozwój technologiczny pociągający za sobą mnogość technik dostępowych stawia w obecnych czasach ogromne wyzwania dla projektantów sieci. Przez ostatnie dziesięć lat techniki dostępowe stały się ogromną dziedziną wiedzy, której zgłębianiem i poszerzaniem jej zajęli się fachowcy z różnych obszarów naukowych (rys. 1.1).

### Założenia

|  |
| --- |
| Ico_T1 |

Rys. 1.1 Dwudziestościan fforemny (ikosaedr)

Metoda Wystrzeliwania Promieni RL (*Ray Launching*) polega na wystrzeliwaniu pewnej liczby promieni z wierzchołków bryły powstałej wskutek kolej­nych *T* podziałów (ang. *tesselation*) dwudziestościanu foremnego zwanego także ikosaedrem (jak opisano szczegółowo np. w [1]), co pozwala na pełną rejestrację Profilu Opóźnienia Mocy PDP (*Power Delay Profile*).

|  |  |
| --- | --- |
| Ico_T1  a) | Ico_T2  b) |

Rys. 1.2 Podział dwudziestościanu foremnego: a) jednokrotny; b) dwukrotny

W pierwotnej postaci bryła ta pozwala na wystrzelenie 12 promieni o równej odległo­ści kątowej pomiędzy sąsiednimi promieniami (pozwala to na równomierne pokrycie wszystkich kierunków pro­mieniowania), co odpowiada numerowi podziału *T*=1. Każda kolejna wartość *T* odpowiada podziałowi każdego boku bryły na dwa odcinki (jak na rys. 1.2). Jak widać, kolejne podziały dwudziestościanu powodują stopniowe zagęszczanie wystrzelonych pro­mieni, jedno­cześnie zachowując identyczne odległości kątowe po­między wszystkimi sąsiadującymi promieniami. Zaś liczba promieni wyraża się w funkcji rzędu podzia­łów *T* zależnością (1.1).

 (1.1)

Powstaje w ten sposób dyskretyzowana sfera, składająca się z gęsto upakowanych *N(T)* promieni (wszystkich o jednakowej mocy wypromieniowanej, *Pi,iso*), z których każdy niesie *N(T)*-tą część mocy wypromieniowanej. Parametry DECT i Bluetooth podano w tab. 1.1.

Tab. 1.1 Parametry kanałów systemów DECT i Bluetooth (na podst. [2])

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | DECT | Bluetooth |
| **Pasmo** | 2400-2480 dB | 2402-2480 MHz |

# BIBLIOGRAFIA

* 1. Amitay N., *Modeling and computer simulation of wave propagation in lineal line-of-sight micro­cells*, IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 41, no. 4, pp. 337-342, Nov. 1992
  2. Rappaport T.S., *Wireless communications. Princi­ples and practice*, 2nd edition, Prentice Hall, 2002
  3. Teoretyczny Z., *Niektóre aspekty wybranych problemów*, Wydawnictwo Bardzo Naukowe, Bierutów, 2005
  4. Current E., *Rzecz o pożytkach i uciechach wszelakiech z radiokomunikacyi płynących, językiem prostem żakom ku oświecenyu wyłożona*. Ex libris Jana Kochanowskiego, Warszawa, 1560